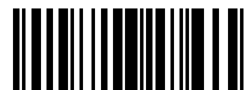


IB DIPLOMA PROGRAMME
PROGRAMME DU DIPLÔME DU BI
PROGRAMA DEL DIPLOMA DEL BI

M05/4/BIOLO/HP3/FRE/TZ0/XX+



22056021

BIOLOGIE
NIVEAU SUPÉRIEUR
ÉPREUVE 3

Jeudi 12 mai 2005 (matin)

1 heure 15 minutes

Numéro de session du candidat

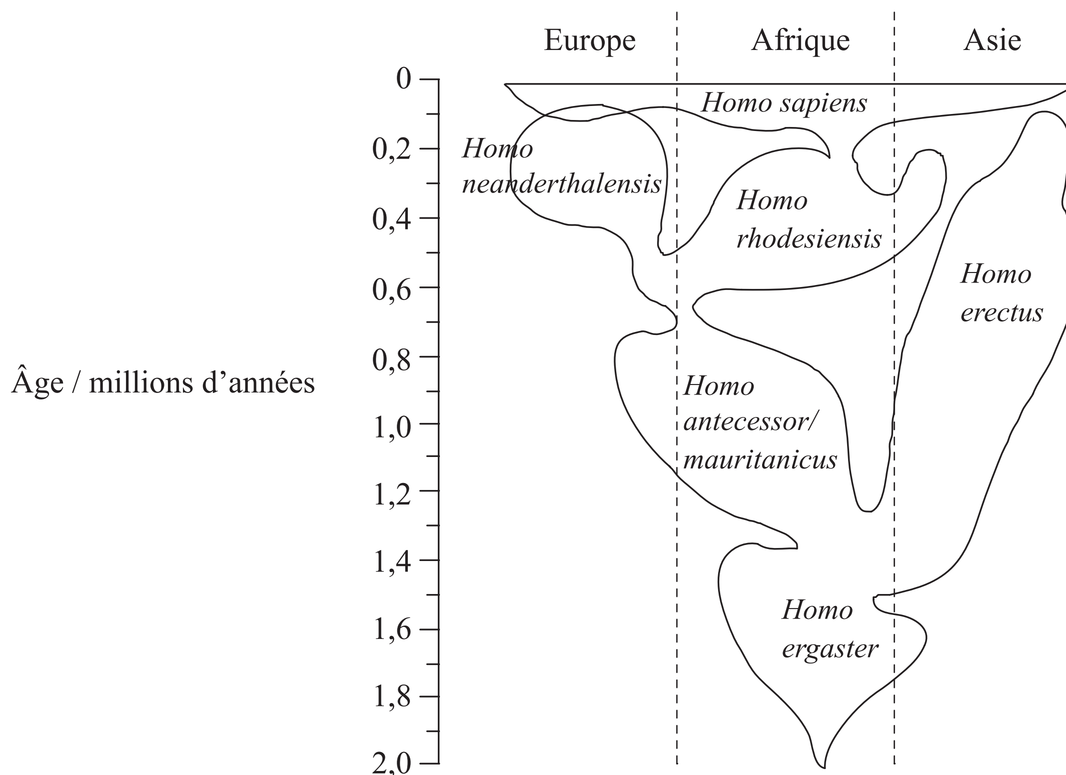
0	0							

INSTRUCTIONS DESTINÉES AUX CANDIDATS

- Écrivez votre numéro de session dans la case ci-dessus.
- N'ouvrez pas cette épreuve avant d'y être autorisé.
- Répondez à toutes les questions de deux des options dans les espaces prévus à cet effet. Vous pouvez continuer vos réponses sur une feuille de réponses. Écrivez votre numéro de session sur chaque feuille de réponses que vous avez utilisée et joignez-les à cette épreuve écrite et à votre page de couverture en utilisant l'attache fournie.
- À la fin de l'examen, veuillez indiquer les lettres des options auxquelles vous avez répondu ainsi que le nombre de feuilles utilisées dans les cases prévues à cet effet sur la page de couverture.

Option D — L'évolution

D1. Des morceaux de crânes fossilisés récemment découverts en Éthiopie ont soulevé de nouvelles questions au sujet de l'évolution de l'homme primitif. Cela a conduit à diverses théories sur les origines de *H. sapiens*. L'une de ces théories est illustrée par la carte suivante.



[Source : Stringer, *Nature*, (2003), **423**, pp 692–695]

(a) Identifiez l'espèce qui est la plus largement répandue géographiquement. *[1]*

. . . .

(b) En utilisant les données précédentes, exposez dans ses grandes lignes le point de vue que l'évolution humaine a eu son origine en Afrique. *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(Suite de la question à la page suivante)

(Suite de la question D1)

(c) En utilisant les données précédentes, analysez le rapport entre *H. neanderthalensis* et *H. sapiens*. *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(d) Évaluez si *H. antecessor/mauritanicus* ou *H. erectus* serait le plus susceptible de fournir la plus grande quantité de preuves fossiles. *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

D2. (a) Indiquez un exemple de radio-isotope utilisé pour la datation des roches et un exemple utilisé pour dater les fossiles. *[1]*

Roches : . . . .

Fossiles : . . . .

(b) Définissez le terme *demi-vie*. *[1]*

. . . .

. . . .

(c) Indiquez **deux** modes de conservation d'organismes vivants passés. *[1]*

. . . .

. . . .

D3. (a) Discutez la manière dont l'origine de la vie sur la Terre aurait pu dépendre de l'ARN. *[6]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(b) Décrivez l'importance des changements de la fréquence des allèles pour l'évolution d'une espèce en une autre. *[4]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

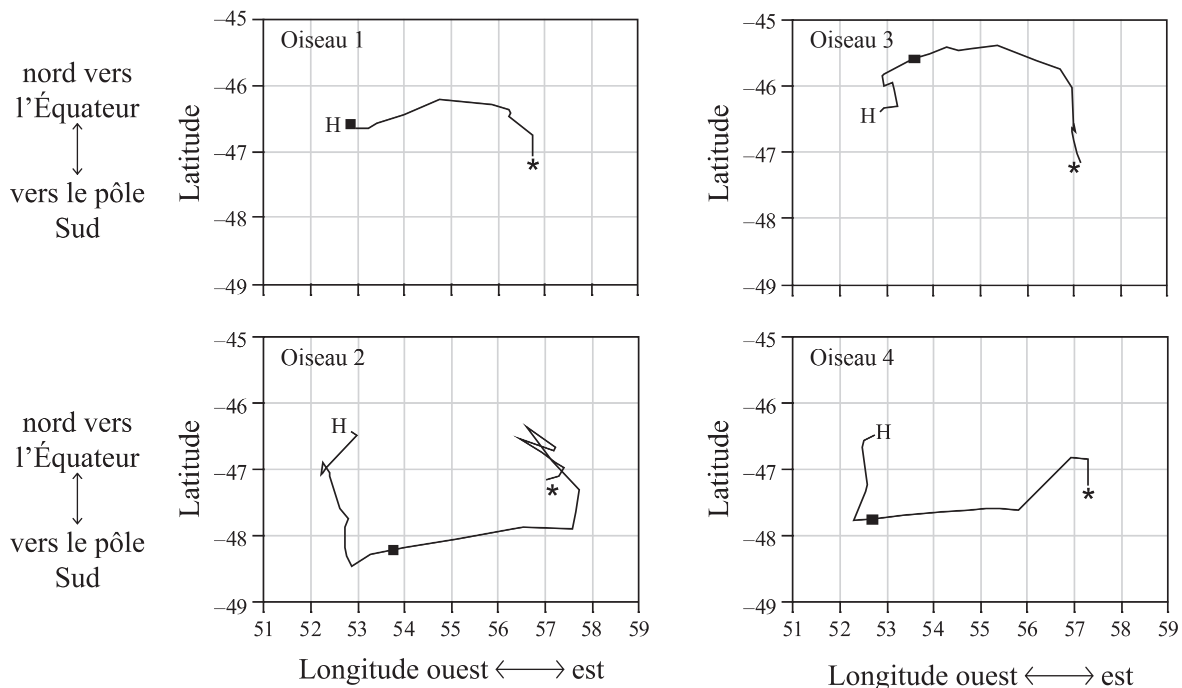
. . . .

. . . .

Page vierge

Option E — La Neurobiologie et le Comportement

E1. Durant la période de nidification, les pétrels à barbe blanche (*Procellaria aequinoctialis*) se déplacent pour trouver de la nourriture. Ils quittent l'île isolée de l'océan indien sud où ils se reproduisent et survolent l'océan sur plusieurs milliers de kilomètres. On a testé quatre oiseaux pour déterminer s'ils se fient à des informations géomagnétiques pour revenir à l'île. Les oiseaux ont été relâchés dans la nuit au-dessus de la mer, à 300-360 km de l'île, dans des conditions nuageuses. Ils avaient été enfermés durant le voyage depuis la région de nidification jusqu'au lieu de libération afin d'éviter qu'ils n'obtiennent des informations sur l'itinéraire emprunté. En outre, un aimant mobile avait été fixé sur leur tête, ce qui les empêchait d'utiliser le champ géomagnétique au lieu de libération et durant leur vol de retour. Les oiseaux étaient équipés de transmetteurs par satellite pour enregistrer leur voyage. Les données obtenues sont indiquées sur les diagrammes ci-dessous.



Légende : * = lieu de libération
H = lieu de nidification (46,4°S, 51,9°E) 100 km
■ = localisation des oiseaux 15-16 h après leur libération

[Source : Jouventin *et coll.*, *Animal Behaviour*, (2003), **65**, pp 729–734]

(a) Identifiez la direction dans laquelle les oiseaux ont voyagé au cours de la première étape de leur parcours. *[1]*

. . . .

(Suite de la question à la page suivante)

(Suite de la question E1)

(b) Déduisez, en donnant une raison, quel est l'oiseau qui a emprunté la route la plus directe pour son retour. *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(c) (i) Calculez la vitesse de vol approximative de l'oiseau 4. *[1]*

. . . .

. . . .

(ii) Comparez les vitesses de vol relatives des oiseaux 1 et 2. *[1]*

. . . .

. . . .

(d) Suggérez comment les oiseaux s'orientent avant qu'ils n'aperçoivent l'île où ils nichent. *[1]*

. . . .

. . . .

E2. (a) (i) Indiquez le rôle des récepteurs sensoriels. *[1]*

. . . .

. . . .

(ii) Nommez **deux** types de récepteurs sensoriels. *[1]*

. . . .

. . . .

(b) Indiquez le rôle du système nerveux autonome. *[1]*

. . . .

. . . .

(c) Faites la distinction entre les termes *taxie* et *kinèse*. *[1]*

. . . .

. . . .

Tournez la page

E3. (a) Exposez brièvement l'importance des données quantitatives dans les études sur le comportement. *[4]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(b) Expliquez, en vous servant d'exemples, comment les médicaments psychoactifs inhibiteurs affectent la physiologie du cerveau. *[6]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

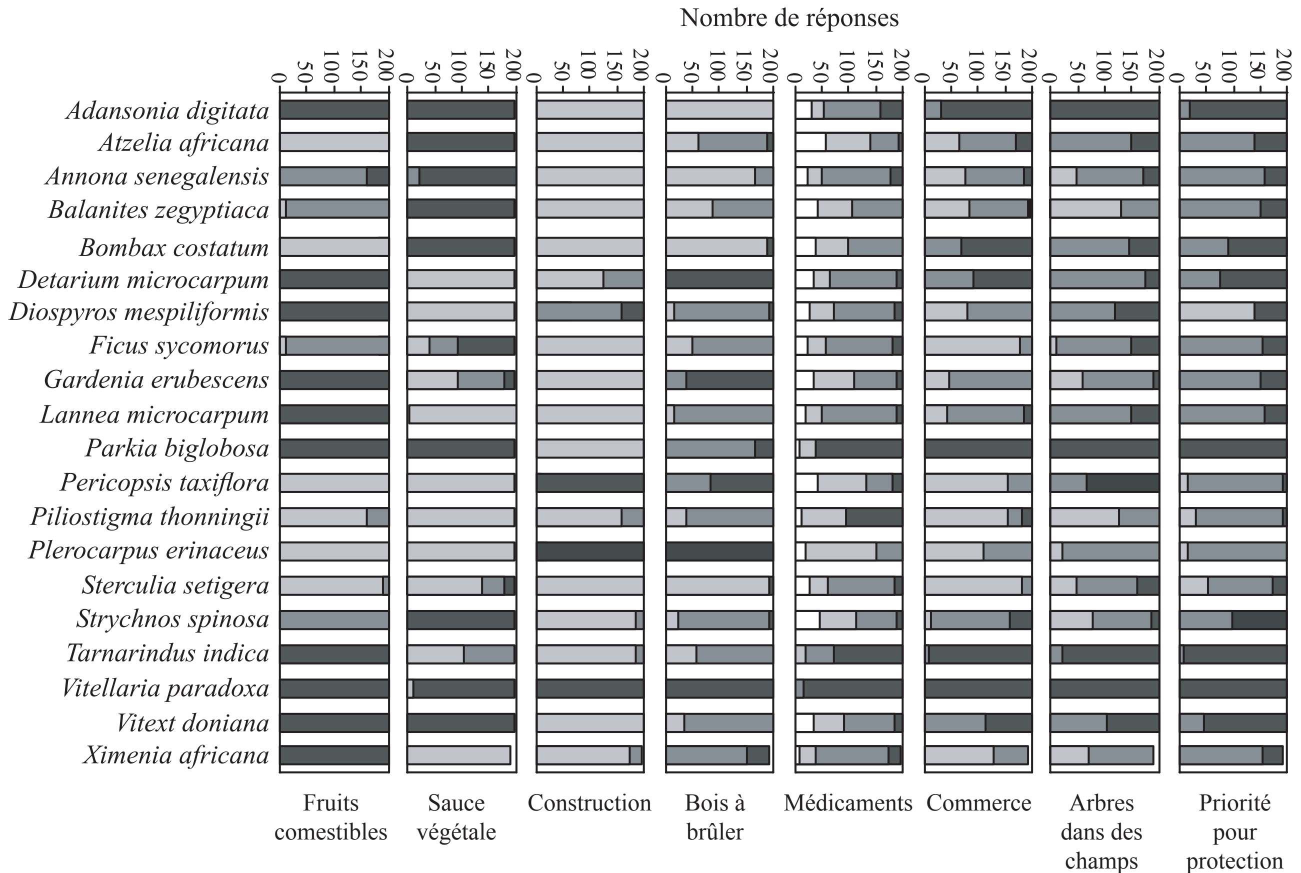
. . . .

. . . .

Page vierge

Option F — Biologie Végétale et Animale Appliquée

F1. Les préférences quant à l'utilisation et la protection des arbres de la savane ont été étudiées dans un pays de l'Afrique occidentale. Les résidents de divers villages ont évalué l'importance de 20 espèces d'arbres pour huit utilisation différentes : fruits comestibles, sauce végétale, construction, bois à brûler, médicaments, commerce, arbres situés dans des champs et protection. Les données suivantes reposent sur les réponses de 200 résidents.



Légende : ☐ ne sait pas ☐ pas important ☐ modérément important ☐ très important

[Source : Kristensen and Lykke, *Economic Botany*, (2003), **57**, pp 203–217]

(a) Identifiez l'espèce d'arbre que les villageois trouvent la plus importante. *[1]*

. . . .

(b) Indiquez la catégorie pour laquelle les villageois ont le plus de mal à trouver une espèce utile. *[1]*

. . . .

(Suite de la question à la page suivante)

(Suite de la question F1)

(c) Comparez l'utilité des espèces en ce qui concerne la production de fruits comestibles et leur utilité pour la sauce végétale. *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(d) Déterminez le pourcentage d'espèces qui sont estimées être **entièrement** « très importantes » dans trois catégories au moins. *[1]*

. . . .

. . . .

(e) Suggérez une propriété du bois de *P. erinaceus* qui fait de lui l'une des espèces préférées pour la construction des maisons. *[1]*

. . . .

. . . .

F2. (a) Indiquez **deux** adaptations des fleurs entomophiles (pollinisées par les insectes). *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(b) Définissez le terme *taux d'assimilation net*. *[1]*

. . . .

. . . .

(c) Prédisez ce qui se produira au niveau du mécanisme de la floraison d'une plante de journée courte si la période d'obscurité minimale est interrompue par une brève exposition à la lumière. *[1]*

. . . .

. . . .

F3. (a) Exposez dans ses grandes lignes l'usage des techniques transgéniques dans l'agriculture, à l'aide d'**un** exemple d'animal que vous nommerez. *[3]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(b) Discutez la pratique de la monoculture intensive dans l'agriculture d'aujourd'hui. *[7]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

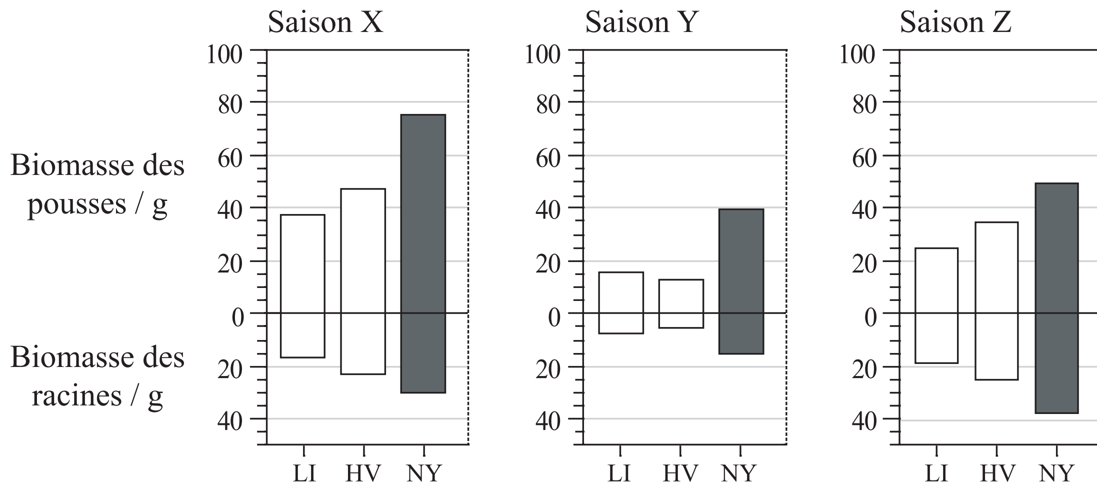
. . . .

. . . .

Page vierge

Option G — L'écologie et la Protection de L'environnement

G1. On a effectué une étude pour examiner les facteurs de croissance qui affectent les plantes en comparant des régions urbaines à des régions rurales. On a fait pousser des clones à croissance rapide de peupliers du Canada (*Populus deltoides*) dans des sites urbains ainsi que ruraux. Les résultats de trois saisons de croissance consécutives (X, Y et Z) sont donnés ci-dessous.



Légende : LI et HV sont des sites ruraux et NY est un site urbain

[Source : Gregg *et coll.*, *Nature* (2003), **424**, pp 183–187]

(a) Identifiez le site qui est le plus propice à la croissance des peupliers du Canada. *[1]*

. . . .

(b) Calculez le rapport entre la biomasse des pousses et la biomasse des racines dans le site LI durant la saison X. *[1]*

. . . .

. . . .

(c) Analysez les données relatives aux profils de la croissance au cours des trois années d'étude. *[3]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(Suite de la question à la page suivante)

(Suite de la question G1)

Une autre étude a montré que les différences observées au niveau de la lumière, de la température, de l'eau, de la concentration du CO_2 et du sol n'expliquent pas les différences constatées au niveau de la croissance des peupliers du Canada dans les zones urbaines et rurales.

(d) Suggérez une raison qui pourrait expliquer les différences au niveau de la croissance. *[1]*

. . . .

G2. (a) (i) Indiquez **un** facteur qui a contribué à la disparition récente d'une espèce animale nommée. *[1]*

Nom de l'espèce : . . . .

Facteur : . . . .

(ii) Nommez **deux** mesures de protection *ex situ*. *[1]*

. . . .

. . . .

(b) Nommez **deux** conditions abiotiques qui sont propices à la nitrification. *[1]*

. . . .

. . . .

(c) Indiquez un carburant qui peut être produit à partir de la biomasse. *[1]*

. . . .

. . . .

G3. (a) Exposez brièvement les conséquences biologiques de la pluie acide. *[4]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(b) Expliquez comment le milieu abiotique d'un organisme peut être affecté par la succession écologique. *[6]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

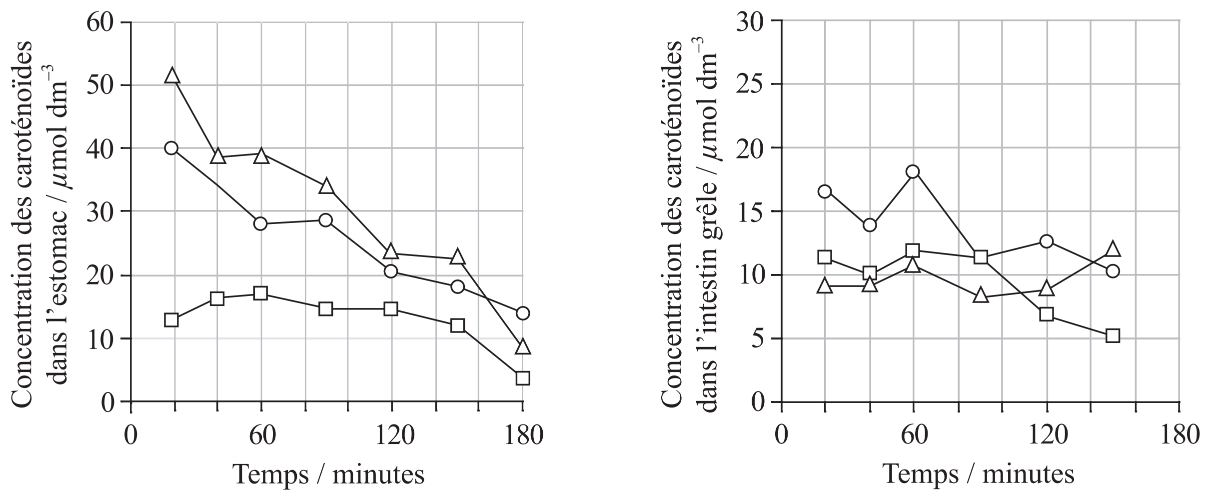
. . . .

. . . .

Page vierge

Option H — Physiologie Humaine Approfondie

H1. Les caroténoïdes sont des pigments végétaux qui se trouvent sous diverses formes, telles que la lutéine (provenant des épinards), le *β*-carotène (provenant des carottes) et le lycopène (provenant des tomates). Des chercheurs ont étudié le traitement de caroténoïdes provenant de légumes dans l'estomac et dans l'intestin grêle. Des hommes en bonne santé ont été nourris avec trois repas tests ne différant entre eux que par le légume ajouté. La teneur en caroténoïde de chaque repas test était la même. Bien que les repas aient été fondamentalement liquides, le repas à base d'épinards consistait en des feuilles d'épinards coupées. Les repas étaient ingérés de manière aléatoire avec des intervalles de trois semaines entre eux. Avant le premier repas, des tubes ont été directement reliés à l'estomac et à l'intestin grêle de chaque homme. Des échantillons du contenu de l'estomac et de l'intestin grêle ont été prélevés par ces tubes à des intervalles réguliers après chaque repas. Les résultats de cette étude sont donnés ci-dessous.



Légende : □ = lutéine (repas aux épinards)
○ = *β*-carotène (repas aux carottes)
△ = lycopène (repas aux tomates)

[Source : Tyssandier *et coll.*, *American Journal of Physiology*, **284**, (2003), pp 913–922]

(a) (i) Calculez le taux de diminution de la concentration du lycopène dans l'estomac durant la période allant de 60 minutes à 120 minutes après l'ingestion. *[1]*

. . . .

. . . .

(ii) Prédisez combien de minutes après l'ingestion, le lycopène prendra pour disparaître complètement de l'estomac. *[1]*

. . . .

(Suite de la question à la page suivante)

(Suite de la question H1)

(b) Décrivez les changements de la teneur de l'estomac en lutéine, en β-carotène et en lycopène durant les 180 minutes suivant l'ingestion. *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(c) Suggérez une raison pour laquelle la concentration du lycopène reste relativement constante dans l'intestin grêle. *[1]*

. . . .

. . . .

H2. (a) Indiquez une hormone qui est

(i) un stéroïde. *[1]*

. . . .

(ii) un peptide. *[1]*

. . . .

(b) Nommez **trois** caractéristiques structurelles des glandes exocrines. *[3]*

. . . .

. . . .

. . . .

H3. (a) Exposez dans ses grandes lignes le mécanisme de la sécrétion biliaire. *[4]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(b) Expliquez le phénomène de Bohr d'une courbe de dissociation de l'oxygène pendant un échange gazeux. *[6]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .
